

WO 2005/079127 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine elektrische Baugruppe mit Leiterbahnen auf der Ober- und Unterseite und nicht-durchkontaktierten Öffnungen (2) vorgestellt, wobei die Öffnung (2) der Leiterplatte vorgegebene Abmasse (D2) hat und der Kontaktstift (1) zumindest in einem Teilbereich zum Ausbilden einer Pressverbindung ein definiertes Übermass (D1.1>D2) gegenüber den Abmassen (D2) der Öffnung hat. Die einführbare Länge (I1) des Kontaktstifts (1) ist grösser als die Tiefe (I2) der Öffnung (2), so dass der Kontaktstift (1) im eingepressten Zustand durch die Leiterplatte (2) hindurch in Einführrichtung übersteht. Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass der Kontaktstift (1) nur über eine erste Teillänge (I1.1) ein Übermass (D1.1) gegenüber der Öffnung (2) aufweist und in Einführrichtung voranliegend eine zweite Teillänge (I1.2) mit einem Untermiss (D1.2<D2) aufweist, welches kleiner ist als das Abmass der Öffnung (D2), wobei die erste Teillänge (I1.1) kleiner als die Tiefe (I2) der Öffnung (2) der Leiterplatte ist, so dass nach dem Einführen zumindest ein Teil des zweiten Teilbereichs (I1.2) in der Öffnung verbleibt. Die elektrische Verbindung zwischen den Kontaktzonen erfolgt durch den Kontaktstift, welcher auf der in Einführrichtung liegenden Seite im eingepressten Zustand mit dem Übermass (D1) den Rand (3.2) der dort liegenden Kontaktzone (3) kontaktiert, vorzugsweise gasdicht kaltverschweisst, und auf der gegenüberliegenden Seite mit der dortigen Kontaktzone (6) schwallverlötet wird.

**Elektrische Baugruppe mit einem elektrisch leitfähigen Kontaktstift zum  
Einpressen in eine Öffnung einer Leiterplatte**

Die Erfindung betrifft eine elektrische Baugruppe mit einem elektrisch leitfähigen

- 5 Kontaktstift zum Einpressen in eine Öffnung einer Leiterplatte gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Derartige Einpresskontaktstifte werden massiv aus einem Vollstück oder elastisch durch Ausgestaltung von Federöffnungen ausgebildet. Die Öffnung der Leiterplatte ist dabei metallisiert und hat dabei vorgegebene Abmaße, also bei den in der Regel vorgesehenen

- 10 runden Öffnungen einen Durchmesser. Der Kontaktstift weist demgegenüber zumindest in einem Teilbereich zum Ausbilden einer Pressverbindung ein definiertes Übermaß gegenüber den Abmaßen der Öffnung auf, was eine Presspassung definiert. In der Regel ist zudem die einführbare Länge des Kontaktstifts größer als die Tiefe der Öffnung, so daß der Kontaktstift im eingepressten Zustand durch die Leiterplatte hindurch in
- 15 Einführrichtung übersteht.

Insbesondere bei massiven Kontaktstiften treten an Leiterplatten, insbesondere an Leiterplatten aus CEM- oder FR4-Materialien, Verformungen im Randbereich der Öffnungen aufgrund der Kräfte beim Einpressen auf. Insbesondere bei nicht durchkontaktierten Öffnungen besteht dann die Gefahr, dass mit die auf der in

- 20 Einführrichtung des Kontaktstifts entgegengesetzten Seite liegende Leiterbahn nicht kontaktiert wird. Insbesondere können auch Bereiche des dielektrischen Grundmaterials der Leiterplatte beim Einpressen in Einpressrichtung zwischen den Kontaktstift und die Leiterbahn der Leiterplatte geschoben werden. Da das dielektrische Grundmaterial selbst bei einem Lötprozess nicht benetzungsfähig ist, kann eine Kontaktierung dann nicht
- 25 aufgebaut werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Baugruppe anzugeben, die diese Probleme umgeht. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren und Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Baugruppe mit einem erfindungsgemäßen Kontaktstift

Fig. 2 Kontaktstift und Leiterplatte vor dem Einpressen

- 5 Zur Vermeidung der Verformungen und damit ggfs. einhergehenden elektrischen Kontaktprobleme weist der Kontaktstift nur über eine erste Teillänge I1.1 ein Übermaß gegenüber den Abmaßen der Öffnung 2 auf, d.h. der gegenüber dem Durchmesser D2 der Öffnung größere Durchmesser D1.1 erstreckt sich nur über einen Teil des Kontaktstifts und es ist in Einführrichtung voranliegend eine zweite Teillänge (I1.2) mit einem Untermaß (D1.2<D2) vorgesehen, welches kleiner ist als das Abmaß der Öffnung (D2).

Die erste Teillänge I1.1 ist dabei kleiner als die Tiefe I2 der Öffnung 2 der Leiterplatte, so daß nach dem Einführen zumindest ein Teil des zweiten Teilbereichs I1.2 in der Öffnung verbleibt. Dadurch wird sichergestellt, daß es beim Einpressen auch bei massivem Kontaktstiften zu keiner oder einer deutlich geringeren Verformung der Leiterplatte auf der  
15 in Einführrichtung gegenüberliegenden Seite kommt. Nach dem Einpressen verbleibt so zwischen dem Kontaktstift 1 und der Öffnung 5 im unteren Randbereich ein Zwischenraum 7, der bei sinnfälliger Dimensionierung ausreichend ist, um ein Aufsteigen von Lot 8 in diesen Zwischenraum 7 zu ermöglichen.

Der Rand der ersten Teillänge I1.1 des Kontaktstifts 1 mit dem Übermaß D1 kontaktiert  
20 nach dem Einpressen den Rand 3.2 der Kontaktzone 3, welcher den Abmaßen der Öffnung 2 entspricht. Dabei kommt es vorzugsweise zu einer Kaltverschweißung zwischen dem Kontaktstift 1 und der Kontaktzone 3 an deren Rand 3.2 und entsteht auf der Oberseite der Leiterplatte eine gasdichte lötfreie Einpressverbindung zwischen dem Kontaktstift 1 und der Kontaktzone 3.

25 Die einfühnbare Länge I1 des Kontaktstifts 1 wird durch den aus dem Kontaktstift ausgeformten Anschlag 1.3 begrenzt, wobei dieser vorzugsweise zur besseren Kraftverteilung zumindest an zwei Seiten axial symmetrisch oder umlaufend ausgebildet ist.

Der zweite Teilbereich I1.2 weist in der gezeigten Ausgestaltung einen Übergangsbereich  
30 zum ersten Teilbereich I1.1 auf, in welchem eine stetige Verjüngung erfolgt. Dadurch können ein Verkanten beim Einführen verhindert und eine relative konzentrische Ausrichtung des Kontaktstifts 1 zur Öffnung 2 ermöglicht werden.

Ein derartiger Kontaktstift wird vorzugsweise durch Schwall-Löten auf der der Einführriechung des Kontaktstifts entgegengesetzten Seite mit der Leiterplatte verbunden. Der besondere Vorteil dieses Kontaktstifts zeigt sich bei der Betrachtung einer entsprechenden Verbindung, welche in Fig. 1 skizziert ist. Dort ist deutlich die geringere Verformung im unteren Randbereich der Öffnung 2 der Leiterplatte und die Ausbildung einer guten Lötverbindung auf der Unterseite durch Einfließen des Lots während des Schwalllötens zu erkennen, wobei gerade kaum dielektrisches Leiterplattenmaterial 9 in diesem Randbereich verformt, zumindest nicht bis in den Bereich zwischen Kontaktstift und Leiterbahn 6 gebracht wird, so dass auch keine Benutzungsprobleme auftreten.

Ein derartiger Kontaktstift kann für die Anbindung elektrischer Bauelemente einer elektrischen Baugruppe an einer Leiterplatte genutzt werden, wobei zumindest ein Bauelement entsprechende Kontaktstifte 1 aufweist und die Kontaktstifte 1 auf der in Einführriechung entgegengesetzten Seite der Leiterplatte durch Schwall-Löten mit einer Leiterbahn 6 der Leiterplatte 9 elektrisch verbunden sind.

Zudem eignet sich ein derartiger Kontaktstift für die Ausbildung einer Verbindung zwischen elektrischen Leiterbahnen 3,6 auf der Ober- und Unterseite einer Leiterplatte, indem der Kontaktstift 1 in eine Öffnung 2 von Kontaktzonen der Leiterbahnen 3,6 auf der Ober- und Unterseite der Leiterplatte 9 eingepresst ist. Der Anschlag 1.3 des Kontaktstifts (1) berührt dabei auf der in Einführriechung liegenden Seite die dort befindliche Kontaktzone der Leiterbahn 3, während der Kontaktstift 1 auf der in Einführriechung entgegengesetzten Seite durch Schwall-Löten mit der dort liegenden Kontaktzone der Leiterbahn 6 elektrisch verbunden ist.

Derartige elektrische Baugruppen können mit einer Leiterplatte 9 aus preiswertem Material, insbesondere CEM 1, CEM3 oder FR4 aufgebaut sein, die bisher für Baugruppen mit Einpreß-Kontaktstiften, insbesondere massiven Kontaktstiften ungeeignet waren. Die Öffnung 2 in der Leiterplatte 9 braucht dabei nicht metallisiert zu sein und kann in der Leiterplatte 9 gestanzt werden.

Gerade für diese preiswerten Leiterplatten können durch die vorgeschlagenen Kontaktstifte in Verbindung mit dem Schwalllötprozeß auf der Unterseite deutliche Kosteneinsparungen erzielt werden.

**PATENTANSPRÜCHE**

- 1) Elektrische Baugruppe bestehend aus einer nicht-durchkontaktierten Leiterplatte (2) mit elektrischen Leiterbahnen (3,6) auf der Ober- und Unterseite, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine elektrische Verbindung zwischen Leiterbahnen (3,6) auf der Ober- und Unterseite durch zumindest einen elektrisch leitfähigen Kontaktstift (1) erfolgt, wobei
- 5
- a) die Leiterplatte zumindest eine nicht-metallisierte Öffnung (2) aufweist,
- b) die Öffnung (2) der Leiterplatte vorgegebene Abmaße (D2) hat und der Kontaktstift (1) über eine erste Teillänge (I1.1) zum Ausbilden einer Pressverbindung ein definiertes Übermaß ( $D1.1 > D2$ ) gegenüber den Abmaßen (D2) der Öffnung hat und
- 10
- c) in Einführrichtung voranliegend eine zweite Teillänge (I1.2) mit einem Untermaß ( $D1.2 < D2$ ) aufweist, welches kleiner ist als das Abmaß der Öffnung (D2),
- d) wobei die erste Teillänge (I1.1) kleiner als die Tiefe (I2) der Öffnung (2) der Leiterplatte ist, so daß nach dem Einführen zumindest ein Teil des zweiten Teilbereichs (I1.2) in der Öffnung verbleibt.
- 15
- e) die einführbare Länge (I1) des Kontaktstifts (1) größer ist als die Tiefe (I2) der Öffnung (2), so daß der Kontaktstift (1) im eingepressten Zustand durch die Leiterplatte (2) hindurch in Einführrichtung übersteht,
- 20
- f) um die Öffnung (2) auf der Ober- und Unterseite der Leiterplatte (9) jeweils Kontaktzonen vorgesehen sind (3,6), welche einen den Abmaßen (D2) der Öffnung (2) entsprechenden Rand bilden, so daß der Kontaktstift (1) im eingepressten Zustand auf der in Einführrichtung liegenden Seite die dort befindliche Kontaktzone (3) der Leiterbahn kontaktiert, und
- 25
- g) der Kontaktstift (1) auf der in Einführrichtung entgegengesetzten Seite durch Schwall-Löten mit der dort liegenden Kontaktzone (6) der Leiterbahn elektrisch verbunden ist.

2) Elektrische Baugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Teilbereich (I1.2) des Kontaktstifts einen Übergangsbereich zum ersten Teilbereich (I1.1) aufweist, in welchem eine stetige Verjüngung erfolgt.

5 3) Elektrische Baugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kontaktstift (1) massiv ausgeführt ist.

10 4) Elektrische Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Leiterplatte (9) aus CEM- oder FR4-Material verwendet wird.

15 5) Elektrische Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Anschlag (1.3) vorgesehen ist, welcher die einführbare Länge (I1) des Kontaktstifts (1) begrenzt.

20 6) Elektrische Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Einpressen des Kontaktstifts (1) auf der in Einführrichtung liegenden Seite der Rand der dort befindlichen Kontaktzone (3) mit dem Kontaktstift (1) kaltverschweißt wird und auf der Oberseite der Leiterplatte eine gasdichte lötfreie Einpressverbindung zwischen dem Kontaktstift (1) und der Kontaktzone (3) entsteht.

25 7) Elektrische Baugruppe einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnung (2) in der Leiterplatte (9) gestanzt ist.

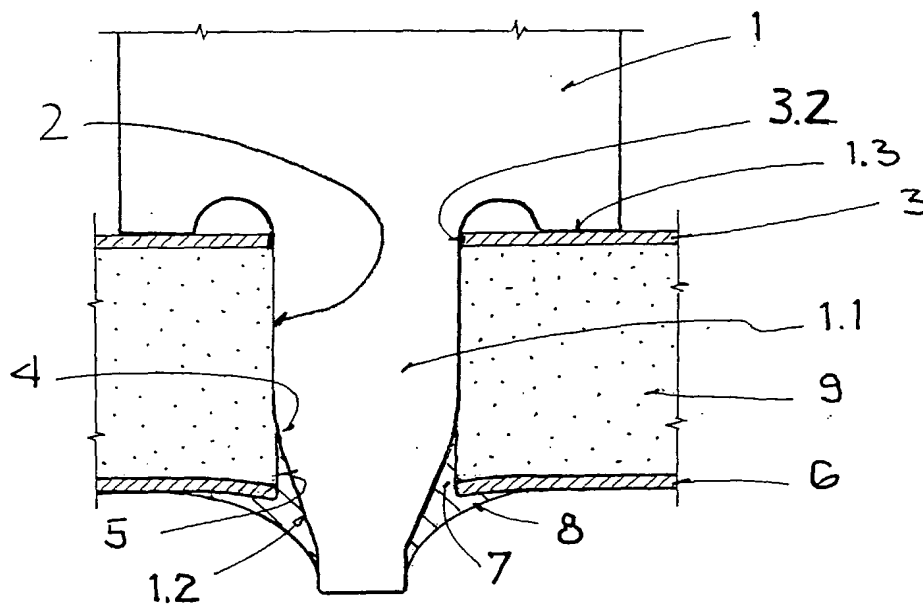


FIG. 1

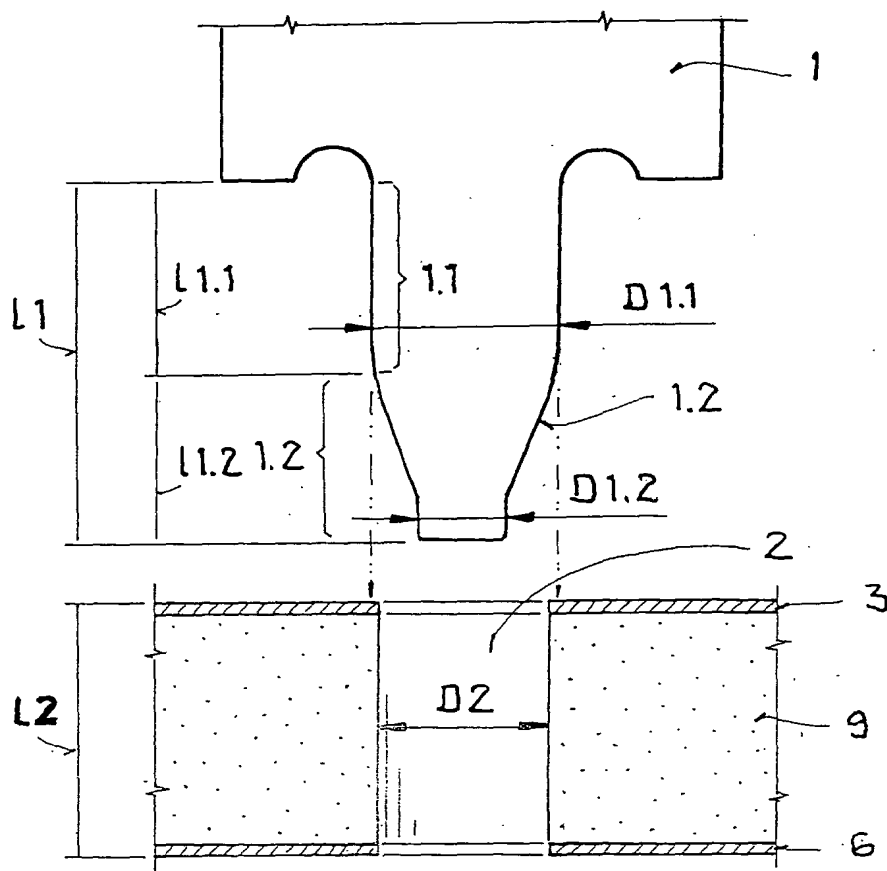


FIG. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002814

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H05K3/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05K H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 38 01 352 A1 (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, 7000 STUTTGART, DE) 27 July 1989 (1989-07-27) column 1, line 63 - column 2, line 47; figure 1	1
A	DE 44 06 200 C1 (LEOPOLD KOSTAL GMBH & CO KG, 58507 LUEDENSCHIED, DE) 16 March 1995 (1995-03-16) column 2, line 12 - column 4, line 6; figure 3	1
A	US 6 080 012 A (ZHU ET AL) 27 June 2000 (2000-06-27) column 2, line 19 - column 3, line 3; figures 1,5	1
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 July 2005

Date of mailing of the international search report

14/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Debre, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/002814

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 475 780 A (WALTER ET AL) 9 October 1984 (1984-10-09) column 3, lines 14-47; figures 1-3 -----	1
A	US 5 374 204 A (FOLEY ET AL) 20 December 1994 (1994-12-20) column 4, line 16 - column 5, line 19; figures 1,2 -----	1
A	US 2003/102357 A1 (DOWNES STUART D) 5 June 2003 (2003-06-05) page 4, paragraph 49-53; figures 2A,2B -----	1
A	US 4 236 776 A (WELLINGTON ET AL) 2 December 1980 (1980-12-02) column 3, line 25 - column 4, line 13; figures 2-4 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002814

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3801352	A1	27-07-1989	NONE	
DE 4406200	C1	16-03-1995	NONE	
US 6080012	A	27-06-2000	NONE	
US 4475780	A	09-10-1984	EP 0092150 A2 JP 58189970 A	26-10-1983 05-11-1983
US 5374204	A	20-12-1994	BR 9404768 A CN 1110014 A ,C EP 0655798 A2 JP 7192799 A US 5452512 A	20-06-1995 11-10-1995 31-05-1995 28-07-1995 26-09-1995
US 2003102357	A1	05-06-2003	US 6483041 B1	19-11-2002
US 4236776	A	02-12-1980	CA 1119267 A1 DE 2926535 A1 GB 2029127 A ,B JP 1305900 C JP 55030193 A JP 60031071 B US 4296993 A	02-03-1982 06-03-1980 12-03-1980 13-03-1986 03-03-1980 19-07-1985 27-10-1981

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/002814

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 H05K3/30		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H05K H01R		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB, PAJ		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 38 01 352 A1 (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, 7000 STUTTGART, DE) 27. Juli 1989 (1989-07-27) Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 47; Abbildung 1	1
A	DE 44 06 200 C1 (LEOPOLD KOSTAL GMBH & CO KG, 58507 LUEDENSCHIED, DE) 16. März 1995 (1995-03-16) Spalte 2, Zeile 12 - Spalte 4, Zeile 6; Abbildung 3	1
A	US 6 080 012 A (ZHU ET AL) 27. Juni 2000 (2000-06-27) Spalte 2, Zeile 19 - Spalte 3, Zeile 3; Abbildungen 1,5	1
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  1. Juli 2005		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts  14/07/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Debre, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002814

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 475 780 A (WALTER ET AL) 9. Oktober 1984 (1984-10-09) Spalte 3, Zeilen 14-47; Abbildungen 1-3 -----	1
A	US 5 374 204 A (FOLEY ET AL) 20. Dezember 1994 (1994-12-20) Spalte 4, Zeile 16 - Spalte 5, Zeile 19; Abbildungen 1,2 -----	1
A	US 2003/102357 A1 (DOWNES STUART D) 5. Juni 2003 (2003-06-05) Seite 4, Absatz 49-53; Abbildungen 2A,2B -----	1
A	US 4 236 776 A (WELLINGTON ET AL) 2. Dezember 1980 (1980-12-02) Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 13; Abbildungen 2-4 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002814

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3801352	A1	27-07-1989	KEINE		
DE 4406200	C1	16-03-1995	KEINE		
US 6080012	A	27-06-2000	KEINE		
US 4475780	A	09-10-1984	EP	0092150 A2	26-10-1983
			JP	58189970 A	05-11-1983
US 5374204	A	20-12-1994	BR	9404768 A	20-06-1995
			CN	1110014 A ,C	11-10-1995
			EP	0655798 A2	31-05-1995
			JP	7192799 A	28-07-1995
			US	5452512 A	26-09-1995
US 2003102357	A1	05-06-2003	US	6483041 B1	19-11-2002
US 4236776	A	02-12-1980	CA	1119267 A1	02-03-1982
			DE	2926535 A1	06-03-1980
			GB	2029127 A ,B	12-03-1980
			JP	1305900 C	13-03-1986
			JP	55030193 A	03-03-1980
			JP	60031071 B	19-07-1985
			US	4296993 A	27-10-1981